

INSPECCIÓN TÉCNICA DE LA OBRA DE SEGURIDAD DE LA LAGUNA HUALLCACOCHA

Cordillera Blanca, Provincia de Huaraz, Región Ancash

INFORME TÉCNICO N° 13



SEPTIEMBRE DE 2016



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”

MINISTERIO DEL AMBIENTE

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE
MONTAÑA - INAIGEM**

DIRECCION DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES

INSPECCIÓN TÉCNICA DE LA OBRA DE SEGURIDAD DE LA LAGUNA HUALLCACOCHA

PROFESIONALES RESPONSABLES:

ING. CESAR CUENTAS CHECA

ING. EDWIN TUYA LEON



INDICE

I. RESUMEN.....	4
II. INTRODUCCIÓN.....	4
III. ANTECEDENTES.....	4
IV. ASPECTOS GENERALES	5
V. DE LA INSPECCIÓN DE CAMPO	5
5.1 UBICACIÓN:.....	5
5.2 ACCESO	6
5.3 CARACTERISTICAS DE LA LAGUNA	6
5.4 CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS DE SEGURIDAD	7
VI. GEODINAMICA EXTERNA-INESTABILIDAD DE TALUDES.....	12
VII. CONCLUSIONES	13
VIII. RECOMENDACIONES.....	13



I. RESUMEN

Considerando que en los últimos años se están produciendo cambios considerables en las masas glaciares de nuestras cordilleras nevadas que, pueden representar un peligro de desborde ocasionando aluviones, debido a avalanchas de origen glaciar que puedan ocurrir sobre las lagunas. En ese contexto se ha programado las visitas de Inspección Técnica a diferentes lagunas consideradas poligrosas.

Es por ello que se presenta en este informe el estado situacional de la obra de seguridad (dique) de la laguna Hualcacocha, obra que fue construida en los años 70's.

II. INTRODUCCIÓN

En la cordillera blanca, ha ocurrido varios desembalses inoportunos de las lagunas de origen glaciar, debido a la caída de roca y hielo en la masa de agua, es así que se construyeron varias obras de seguridad en las lagunas que presentaban alta peligrosidad. Debido a la importancia que tienen estas obras, es necesario inspeccionarlas para evaluar su estado de físico y su funcionalidad de las obras de Seguridad.

El Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña - INAIGEM, para este año, programó la inspección de la obras de seguridad ubicadas en lagunas de origen glaciar denominadas peligrosas en la Cordillera Blanca, en la que está considerado la laguna Hualcacocha.

III. ANTECEDENTES

Debido a la peligrosidad que representa el posible desbordamiento de la laguna Hualcacocha, en la década del 60 la Comisión de Control Lagunas de la Cordillera Blanca – Ministerio de Fomento y Obras Públicas, efectuó un corte en la morrena para bajar el nivel del agua para luego construir un conducto cerrado de albañilería de sección cuadrada de 1.00 x1.00m y una longitud de 102 m con sus respectivos canales de entrada y salida, y sobre ésta se construyó un dique artificial de 10 m de altura¹.

Después del terremoto de 1970, la Corporación Peruana del Santa realiza los estudios geológicos, hidrológicos y topográficos, y verificó que la laguna presenta condiciones de peligrosidad por el volumen que almacena en su cubeta, también se tiene poca estabilidad de las morrenas en los taludes internos y existe una frecuencia de caída de masa glaciar y también el asentamiento que tuvo el dique artificial debido a dicho terremoto. Motivo por el cual es necesario construir un nuevo dique de seguridad, que fue ejecutado por etapas, durante los años 1971 a 1972, además se construyó el campamento y un camino de herradura y posteriormente, durante los años 1973 a 1974 la UC-16 ELECTROPERU ejecutó la trocha carrozable y el corte a tajo abierto en la morrena frontal; finalmente en los años 1975 a 1976 se

¹ Expediente Técnico: Ejecución de la Obra de Consolidación de la Laguna Hualcacocha 2da. Etapa



construyó el dique artificial sobre un conducto de desfogue y demás obras accesorias².

En el año 2015 se produjo un deslizamiento en la morrena lateral del lado derecho, produciéndose un oleaje que ocasionó daños aguas abajo del dique.

IV. ASPECTOS GENERALES

Los riesgos potenciales de deslizamiento que ofrecen algunos Glaciares ubicados en las partes altas de las Sub Cuenclas son actualmente la mayor preocupación de los pobladores de diferentes ciudades del Perú, principalmente en el Departamento de Ancash, considerando la historia trágica de épocas pasadas donde poblados como Huaraz, Yungay y otros han sufrido los embates de la naturaleza debido a la ocurrencia de desbordes de Lagunas y avalanchas que han provocado innumerables pérdidas de vidas humanas; más aún con el cambio climático y la desglaciación que han originado el aumento del volumen de muchas lagunas y la formación de nuevas lagunas, siendo muchas de ellas potencialmente peligrosas.

Es por ello que el INAIGEM, ha empezado sus labores con el objetivo de estudiar y plantear soluciones inmediatas para minimizar los riesgos que se podrían presentar ante una eventual situación de desborde de lagunas y para ello se han programado las diferentes visitas de campo, a fin de conocer in situ las condiciones en las que se encuentran y plantear soluciones estructurales y no estructurales.

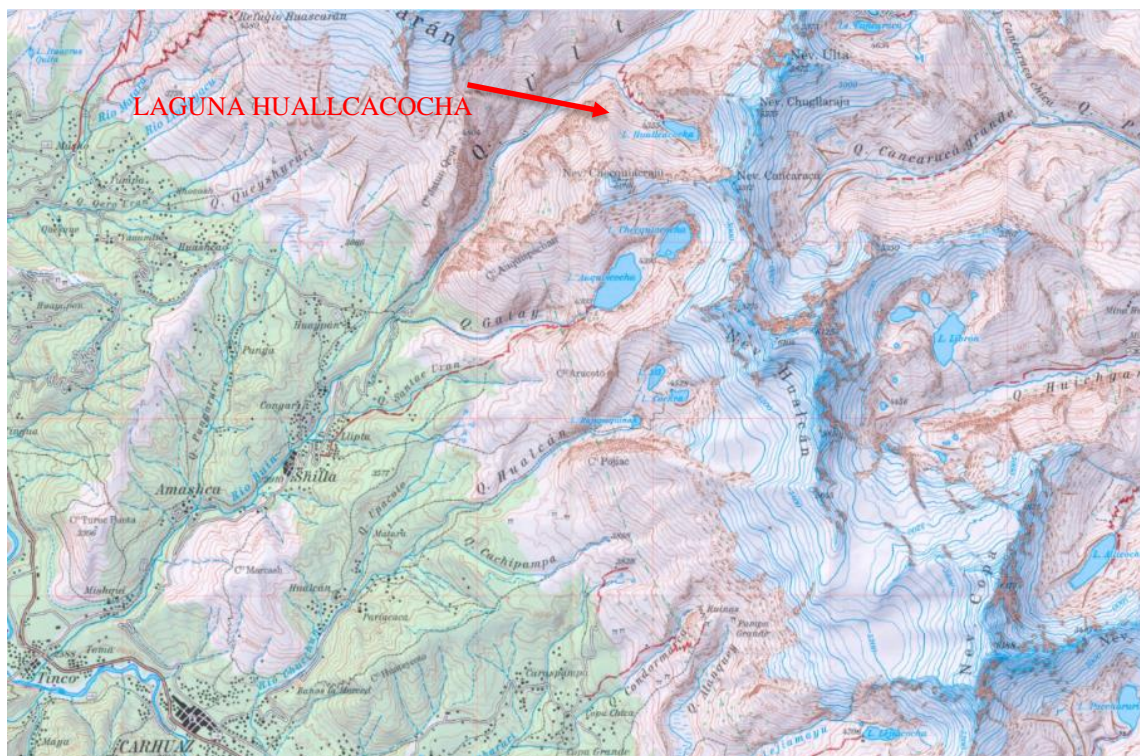
V. DE LA INSPECCIÓN DE CAMPO

Con fecha 18 de Agosto de 2016, se realizó la inspección de las obras de seguridad de la laguna de Huallecacochoa.

5.1 UBICACIÓN:

Departamento : Ancash
Provincia : Carhuaz
Distrito : Shilla
Cuenca : Río Santa
Sub Cuenca: Río Buín
Microcuenca : S/N

² Memoria Bienal del Programa de Glaciología y Seguridad de Lagunas 1973–1974, Huaraz – Junio 1975, Pag. 49 y 50; ELECTROPERU, UC. 16



5.2 ACCESO

De Huaraz en vehículo hacia el Norte, por carretera asfaltada hasta Carhuaz es 35.00 km (35 min), y desde allí se continúa también por carretera asfaltada hasta el km 29.00 de la carretera Carhuaz - Chacas (40 min). Desde este lugar se inicia el camino de herradura a lo largo de la quebrada, hasta llegar a la laguna Hualccacochoa, recorriendo 3.44 km (1.50 hr). Haciendo un recorrido total de 67.44 km en un tiempo de 3.40 hr.

5.3 CARACTERISTICAS DE LA LAGUNA

Según datos de la Batimetría 2005, realizada por la UGRH, las dimensiones de esta laguna son las siguientes: nivel del espejo de agua 4 400 msnm; longitud máxima de 841 m; ancho máximo de 223 m; profundidad máxima de 75.9 m, superficie de 163,067 m² y volumen de 4'664,724 m³ (ver fotografía N° 01).



Fotografía N° 01: Vista panorámica de la laguna Huallcacocha

5.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS DE SEGURIDAD

Obra construida por ELECTROPERU con la UC-16 entre los años 1975 y 1976, con las siguientes características:

- **CANAL DE ADUCCION**
Canal de forma trapezoidal con aletas de ingreso de forma parabólica en los laterales, sus paredes son de albañilería de piedra emboquillado con mortero cemento-arena de 26 m de longitud; el piso es de concreto armado; ambas estructuras se encuentran en buenas condiciones. (Fotografía N° 02)
- **CONDUCTO CERRADO**
Conducto cerrado de concreto armado tipo herraje de 1,80 m de diámetro interno y una longitud de 77 m con sus respectivos portales de entrada y salida, collarines y dentellones; se encuentra en buen estado. (Ver Fotografía N° 03)
- **DIQUE ARTIFICIAL**
Presa de tierra, constituido en la zona central por material arcilloso y estabilizado el paramento aguas arriba y abajo están impermeabilizadas con mampostería de piedra, al igual que la corona, la presa tiene una altura de 20 m; su estado de conservación es buena, presentando algunas rajaduras en los emboquillados. (Ver Fotografías N°s 04 y 05)

- **CANAL DE SALIDA**
Canal de salida de forma rectangular de 16 m de longitud, con piso de concreto armado y paredes construidas con emboquillado cemento arena; sus condiciones son buenas con algunas quiñaduras en sus paredes posiblemente por caída de rocas. (Fotografía N° 06)
- **RAPIDA**
Rápida de forma rectangular de sección variable, con piso de concreto armado y muros de albañilería de piedra, con una longitud de 40 m; su estado de conservación es bueno. (Fotografías N° 07 y 08)



Fotografía N° 02: Vista del canal de aducción



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”



Fotografía N° 03: Vista del conducto cerrado



Fotografía N° 04: Vista del paramento del dique



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”



Fotografía N° 05: Vista de las rajaduras del dique



Fotografía N° 06: Vista del canal de salida



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”



Fotografía N° 07: Vista de la rápida después del canal de salida



Fotografía N° 08: Vista Frontal de la rápida

VI. GEODINAMICA EXTERNA-INESTABILIDAD DE TALUDES

Debido a las pendientes pronunciadas de los taludes de las morrenas laterales en el interior de la laguna, se observa bastante actividad geodinámica, tal como se muestra en la fotografía N° 09, donde se puede apreciar el deslizamiento ocurrido en la morrena lateral derecha de la laguna; estos deslizamientos hace que exista actividad dinámica en las aguas de la laguna que originan olas de gran altura y puedan lograr sobrepasar el dique artificial construido y producir daños significativos aguas abajo de la laguna. Es posible que en el año 2015 se haya producido un oleaje debido a este deslizamiento y que haya ocasionado daños agua debajo de la laguna tal como se muestra en la fotografía N° 10



Fotografía N° 09: Vista donde se observa el lugar del deslizamiento



Fotografía N° 10: Vista donde se observa los daños producidos aguas abajo de la presa

VII. CONCLUSIONES

1. Las obras civiles de la obra de seguridad son: canal de entrada, conducto cerrado, canal de salida, rápida, presa de tierra cubierta con roca emboquillada con cemento y arena, se encuentran físicamente en buenas condiciones y sólo necesitarían algunos resanes; así como también se observó la que todas las estructuras funcionan con normalidad.
2. Teniendo en cuenta el evento suscitado en marzo de 2015, donde se produjo el oleaje debido al deslizamiento de la morrena lateral derecha; se puede decir que la obra ha cumplido con sus objetivos de brindar seguridad a las poblaciones ubicadas aguas abajo; sin embargo según los ingenieros que llegaron a la obra después del evento, encontraron gran cantidad de ramas, piedras y maleza en la entrada del ducto de desfogue, lo que suscitó que se obstruyera el conducto.

VIII. RECOMENDACIONES

1. se recomienda realizar nuevos estudios de investigación para determinar si es que el borde libre del dique es lo suficientemente dimensionado para soportar grandes oleajes debido a avalanchas de origen glaciar o deslizamientos de roca y morrena.



2. Se recomienda la construcción de una barrera de perfiles (rieles) en el ingreso del canal de entrada, lo que permitiría que los escombros no ingresen al canal y al ducto.

3. Hacer entrega del presente estudio a los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales respectivos. De igual manera, comprometer a ambos gobiernos con las acciones permanentes monitoreo y evaluación de los glaciares y las lagunas en coordinación con el INAIGEM.